

## RESIN COMPOSITION FOR SLIDING MEMBER, AND SLIDING MEMBER

**Patent number:** JP2001323115  
**Publication date:** 2001-11-20  
**Inventor:** MIYASAKA KINGO; WATAI TADASHI; WADA HANAKO  
**Applicant:** OILES INDUSTRY CO LTD  
**Classification:**  
- **international:** C08L23/06; C08K3/04; C08K3/24; C10M107/04; C10M107/38; C10M125/02; C10M125/24; C10M169/04; F16C33/20; C08L23/06; C08L27/18; C10N10/02; C10N10/04; C10N20/04; C10N20/06; C10N30/06; C10N40/02; C10N50/08  
- **european:**  
**Application number:** JP20000145254 20000517  
**Priority number(s):** JP20000145254 20000517

### Abstract of JP2001323115

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a resin composition for sliding members which reduces the influence of the surface roughness of a mating material, exhibits an improved abrasion resistance, prevents the mating material from being damaged, and suppresses the increase in coefficient of friction and to provide a sliding member prepared from the same. SOLUTION: This resin composition is prepared by compounding a high-mol.- wt. polyethylene having a viscosity average mol.wt. of 400,000-900,000 with 3-30 wt.% particulate inorganic filler having an average particle size of 10-30  $\mu$  m and 5-15 wt.% tetrafluoroethylene resin.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-323115  
(P2001-323115A)

(43) 公開日 平成13年11月20日 (2001. 11. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ページ* (参考)
C 0 8 L 23/06		C 0 8 L 23/06	3 J 0 1 1
C 0 8 K 3/04		C 0 8 K 3/04	4 H 1 0 4
3/24		3/24	4 J 0 0 2
C 1 0 M 107/04		C 1 0 M 107/04	
107/38		107/38	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-145254 (P2000-145254)

(22) 出願日 平成12年 5 月 17 日 (2000. 5. 17)

(71) 出願人 000103644

オイレス工業株式会社  
東京都港区芝大門 1 丁目 3 番 2 号

(72) 発明者 宮坂 金吾

神奈川県藤沢市桐原町 8 番地 オイレス工  
業株式会社藤沢事業場内

(72) 発明者 渡井 忠

神奈川県藤沢市桐原町 8 番地 オイレス工  
業株式会社藤沢事業場内

(72) 発明者 和田 花子

神奈川県藤沢市桐原町 8 番地 オイレス工  
業株式会社藤沢事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 摺動部材用樹脂組成物および摺動部材

(57) 【要約】

【課題】 相手材の表面粗さの影響を小さくし得て、耐摩耗性を向上させるとともに、相手材の損傷を防止し、摩擦係数の増大を抑える摺動部材用樹脂組成物および摺動部材を提供すること。

【解決手段】 粘度平均分子量が400000~900000の高分子量ポリエチレンに、平均粒径10~30  $\mu$ mの粒状無機充填材が3~30重量%、四フッ化エチレン樹脂が5~15重量%配合されてなる摺動部材用樹脂組成物。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 粘度平均分子量が400000～900000の高分子量ポリエチレンに、平均粒径10～30 $\mu$ mの粒状無機充填材が3～30重量%、四フッ化エチレン樹脂が5～15重量%配合されてなることを特徴とする摺動部材用樹脂組成物。

【請求項2】 粒状無機充填材が炭化フェノール樹脂および/またはリン酸塩である請求項1に記載の摺動部材用樹脂組成物。

【請求項3】 請求項1または2に記載の摺動部材用樹脂組成物を成形してなる摺動部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、摺動部材用樹脂組成物および該樹脂組成物を成形してなる摺動部材に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 各種産業機器、事務機器における摺動部には合成樹脂製軸受等の摺動部材が多く使用されている。この摺動部材としては、合成樹脂に潤滑油剤を含有させた含油樹脂摺動部材や合成樹脂に固体潤滑剤を含有させた摺動部材が用いられている。これら摺動部材は低摩擦、軽量、安価等の利点を有する反面、耐摩耗性が相手材の表面粗さに大きく影響されるという問題がある。すなわち、相手材の表面粗さが大きくなると耐摩耗性を悪化させるということである。一般に合成樹脂製摺動部材においては、摺動形態や摺動条件にもよるが、相手材の表面粗さを1.5 $\mu$ m max以下に抑えることが必要とされる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、摺動部材の用途、例えば金属メッキ等の表面処理が施された構造部材を直接相手材として使用するような用途によっては表面粗さの大きい相手材と組合せられる場合がある。このような場合においては、ガラス繊維や炭素繊維などの補強材を配合して合成樹脂製摺動部材の表面硬度を高め、該摺動部材の耐摩耗性を向上させる方法が採られるが、反面、摩擦係数を増大させたり、相手材を損傷させるという問題がある。

【0004】 本発明は上記実情に鑑みなされたものであり、その目的は、相手材の表面粗さの影響を小さくし得て、耐摩耗性を向上させるとともに、相手材の損傷を防止し、摩擦係数の増大を抑える摺動部材用樹脂組成物および摺動部材を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記目的を達成するべく鋭意検討を重ねた結果、ベース樹脂として特定の分子量を有する高分子量ポリエチレンを用い、該高分子量ポリエチレンに特定の平均粒径を有する無機充填材ならびに四フッ化エチレン樹脂を特定量配合した

樹脂組成物から得られる摺動部材が、相手材の表面粗さが大きい場合においても、優れた摩擦摩耗特性を発揮し得るとの知見を得た。本発明は斯かる知見に基づき完成されたものであり、その要旨はつぎのとおりである。

【0006】 本発明の第一の要旨は、粘度平均分子量が400000～900000の高分子量ポリエチレンに、平均粒径10～30 $\mu$ mの粒状無機充填材が3～30重量%、四フッ化エチレン樹脂が5～15重量%配合されてなることを特徴とする摺動部材用樹脂組成物に存する。

【0007】 そして、本発明の第二の要旨は、上記摺動部材用樹脂組成物を成形してなる摺動部材に存する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 本発明においてベース樹脂として使用されるポリエチレンとしては、粘度平均分子量が400000～900000の高分子量ポリエチレンが使用される。粘度平均分子量が400000未満の場合は、摺動部材としての機械的強度が不充分であるとともに、良好な摺動特性を得ることが困難となる。また、粘度平均分子量が900000を超える場合は、成形が困難となり良好な成形体を得ることが困難となる。

【0009】 上記粘度平均分子量が400000～900000の高分子量ポリエチレンは、ポリエチレン全体として粘度平均分子量が該範囲にあればよいのであって、異なる複数の粘度平均分子量を有するポリエチレン成分から構成されたものであってもよい。例えば、粘度平均分子量が1000000以上の超高分子量ポリエチレン成分と粘度平均分子量が300000以下の低分子量ポリエチレン成分とから構成されたポリエチレンであってもよい。

【0010】 粒状無機充填材は、上記ベース樹脂としての高分子量ポリエチレンの耐摩耗性を向上させるもので、該粒状無機充填材としては、炭化フェノール樹脂、リン酸塩などが挙げられる。これら粒状無機充填材は平均粒径が10～30 $\mu$ mのものが使用される。平均粒径が10 $\mu$ m未満では所望の耐摩耗性が得られず、平均粒径が30 $\mu$ mを超えると相手材の損傷を引き起こすおそれがある。

【0011】 炭化フェノール樹脂は、粒状のフェノール・ホルムアルデヒド樹脂を不活性雰囲気中400～2200℃の高温焼成によって炭素化させたもので、例えば、鐘紡社製「ベルパールC-800（商品名）」、「ベルパールC-2000（商品名）」が挙げられる。

【0012】 リン酸塩としては、オルトリン酸、ピロリン酸、亜リン酸、メタリン酸等の金属塩およびこれらの混合物を挙げることができる。この中でもアルカリ金属およびアルカリ土類金属の第二リン酸塩、第三リン酸塩およびピロリン酸塩が好ましく、特にリチウムおよびカルシウムの第二リン酸塩、第三リン酸塩、ピロリン酸塩が好ましい。具体的には、リン酸三リチウム ( $\text{Li}_3\text{P}$

O<sub>4</sub>)、リン酸水素リチウム(Li<sub>2</sub>HPO<sub>3</sub>)、ピロリン酸リチウム(Li<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)、リン酸三カルシウム(Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>)、リン酸水素カルシウム(CaHPO<sub>4</sub>(・2H<sub>2</sub>O))、ピロリン酸カルシウム(Ca<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>)が例示される。

【0013】上記粒状無機充填材の配合量は3～30重量%、好ましくは5～20重量%、さらに好ましくは8～15重量%である。配合量が3重量%未満の場合は所望の耐摩耗性が得られず、配合量が30重量%を超える場合は摩擦係数の増大を招くとともに相手材の損傷を引き起こすおそれがある。

【0014】本発明においては、上記粒状無機充填材に加えて、摩擦係数の増大を抑え低い摩擦係数を維持するために、四フッ化エチレン樹脂が配合される。四フッ化エチレン樹脂としては潤滑用粉末が好ましく、具体的には、三井デュボンフロケミカル社製の「TLP-10(商品名)」、ダイキン工業社製の「ルブロンレー5(商品名)」を挙げることができる。

【0015】四フッ化エチレン樹脂の配合量は5～15重量%、好ましくは8～12重量%である。配合量が5重量%未満の場合は摩擦係数を低く維持することが困難となり、配合量が15重量%を超える場合は摺動部材としての機械的強度が低下するとともに耐摩耗性が悪くなってしまう。

【0016】上述した成分組成からなる摺動部材用樹脂組成物を成形するには、粘度平均分子量が400000～900000の高分子量ポリエチレン、平均粒径10～30μmの粒状無機充填材および四フッ化エチレン樹脂をそれぞれ計量し、ヘンシェルミキサー、スーパーミキサー、ボールミル、タンブラーミキサー等の混合機によって混合して混合物を得、この混合物を射出成形機もしくは押出成形機に供給して成形する方法、あるいは混合物を押出機により熔融混練し、紐状の成形物に成形した後裁断してペレットを作製し、これを成形原料として射出成形機あるいは押出成形機により成形する方法が採られる。

【0017】

【実施例】以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はその要旨を超えない限り、以下の実施例に限定されるものではない。なお、以下の例において、摺動部材の摺動特性はつぎの(1)および(2)の試験方法により評価した。

【0018】ピンオンディスク型試験(1):表1に記載の条件下で摩擦係数および摩耗量を測定した。摩擦係数については、安定時の摩擦係数を示し、摩耗量につい

ては、試験終了後のピン試験片(摺動部材)の寸法変化量で示した。

【0019】

【表1】

すべり速度	0.67m/sec
荷重	400g
すべり距離	200km
潤滑	無潤滑
相手材	亜鉛メッキ鋼板(表面粗さ6μmRmax)

【0020】ピンオンディスク型試験(2):表2に記載の条件下で摩擦係数および摩耗量を測定した。摩擦係数については、安定時の摩擦係数を示し、摩耗量については、試験終了後のピン試験片(摺動部材)の寸法変化量で示した。

【0021】

【表2】

すべり速度	0.67m/sec
荷重	400g
すべり距離	200km
潤滑	無潤滑
相手材	ステンレス鋼板(表面粗さ1μmRmax)

【0022】<実施例1>粘度平均分子量が500000の高分子量ポリエチレンに、平均粒径20μmの炭化フェノール樹脂(鐘紡社製「ベルパールC800(商品名)」)15重量%および四フッ化エチレン樹脂(ダイキン工業社製「ルブロンレー5(商品名)」)10重量%を添加してヘンシェルミキサーで混合し、35mmφ二軸押出機で熔融混練してペレットを得た。次いで、射出成形機(住友重機械工業社製SG-50)を使用して上記ペレットから直径8mm、長さ7mmで摺動面が曲率半径10mmの球面であるピン試験片(摺動部材)を成形し、摺動特性を評価した。その結果を表3に示す。

【0023】<実施例2～5、比較例1～3>実施例1において、表3および表4に示すように組成を変更した以外は、実施例1と同様の方法で直径8mm、長さ7mmで摺動面が曲率半径10mmの球面であるピン試験片(摺動部材)を成形した。表中、リン酸塩は平均粒径20μmのピロリン酸カルシウムを、低分子量ポリエチレンは粘度平均分子量が50000のポリエチレンを表わす。成分組成および摺動特性を表3および表4に示す。

(以下余白)

【0024】

【表3】

	実 施 例				
	1	2	3	4	5
高分子量ポリエチレン	75	85	80	55	85
炭化フェノール樹脂 リン酸塩	15	5	5	30	10
四フッ化エチレン樹脂	10	10	10	15	5
試験 (1) 摩擦係数 摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )	0.205 62	0.190 68	0.200 64	0.245 61	0.225 66
試験 (2) 摩擦係数 摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )	0.235 66	0.230 72	0.230 68	0.250 64	0.230 67

(以下余白)  
【0025】  
【表4】

	比 較 例		
	1	2	3
高分子量ポリエチレン 低分子量ポリエチレン	90	90	75
炭化フェノール樹脂	10		15
四フッ化エチレン樹脂		10	10
試験 (1) 摩擦係数 摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )	0.250 126	0.125 920	0.225 105
試験 (2) 摩擦係数 摩耗量 ( $\mu\text{m}$ )	0.325 124	0.205 218	0.305 110

【0026】上述の試験結果から、本発明の樹脂組成物

を成形してなる摺動部材はいずれも、試験後の相手材表面に損傷は認められず、良好な摩擦摩耗特性を示した。一方、比較例の樹脂組成物を成形してなる摺動部材はいずれも摩耗量が多く、特に比較例2の摺動部材は極端に摩耗量が多いものであった。また、比較例1および比較例3の摺動部材は試験(2)において摩擦係数が0.3を超える高い値を示し、比較例1の試験(2)の場合は相手材表面に若干の損傷が認められた。

【0027】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、相手材の表面粗さの影響を小さくし得て、耐摩耗性を向上させるとともに、相手材の損傷を防止し、摩擦係数の増大を抑える摺動部材用樹脂組成物および摺動部材が提供される。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
C 1 0 M 125/02		C 1 0 M 125/02	
125/24		125/24	
169/04		169/04	
F 1 6 C 33/20		F 1 6 C 33/20	A
/(C 0 8 L 23/06		(C 0 8 L 23/06	
27:18)		27:18)	
C 1 0 N 10:02		C 1 0 N 10:02	
10:04		10:04	
20:04		20:04	
20:06		20:06	Z
30:06		30:06	
40:02		40:02	
50:08		50:08	

Fターム(参考) 3J011 SC02 SC05 SC12 SE10  
 4H104 AA04C AA20C CA02A CB12R  
 CD02A EA03A EA08C FA01  
 FA02 LA03 PA01 QA21  
 4J002 BB041 BD152 DA036 DH046  
 DH056 GM05